

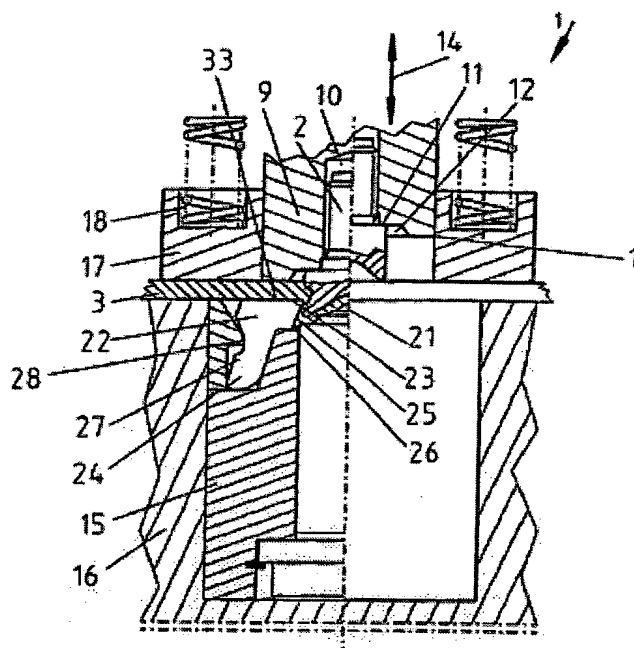
# METHOD AND DEVICE FOR FASTENING AN AUXILIARY JOINING ELEMENT TO A SHEET-SHAPED WORK PIECE AND WORK PIECE THAT IS PROVIDED WITH SUCH AN AUXILIARY JOINING ELEMENT

**Patent number:** EP1183130  
**Publication date:** 2002-03-06  
**Inventor:** MUELLER RUDOLF (DE)  
**Applicant:** PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **International:** B23P19/06; F16B37/06  
- **European:** B21D39/06; B21J15/02D; B23P19/06B; F16B37/06B4  
**Application number:** EP20000931155 20000510  
**Priority number(s):** DE19991022864 19990519; WO2000EP04153 20000510

Abstract not available for EP1183130

Abstract of correspondent: **DE19922864**

The invention relates to a method and a device for fastening an auxiliary joining element (2) to a sheet-shaped work piece (3). Said auxiliary joining element (2) is forced from one side into the work piece (3) with its base and deforms said work piece to a pot-shaped structure. The device is provided with a male mold (9) and a female mold (15) to deform the work piece. To this end, the base interacts with the work piece (3) to form an undercut, said undercut being limited to predetermined dimensions. The female mold is provided with a recess (19) with wall sections that are positioned on levers (22). Said levers (22) are displaced to a working position when pressure is applied in the direction of pressure (14). Said levers can be locked in the working position and form undercut sections (26). The levers are displaced to a release position when the unit consisting of the work piece (3) and the auxiliary joining element (2) is displaced opposite to the direction of pressure (14) to a release position, whereby the undercut sections (26) are completely released.



(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. November 2000 (30.11.2000)

PCT

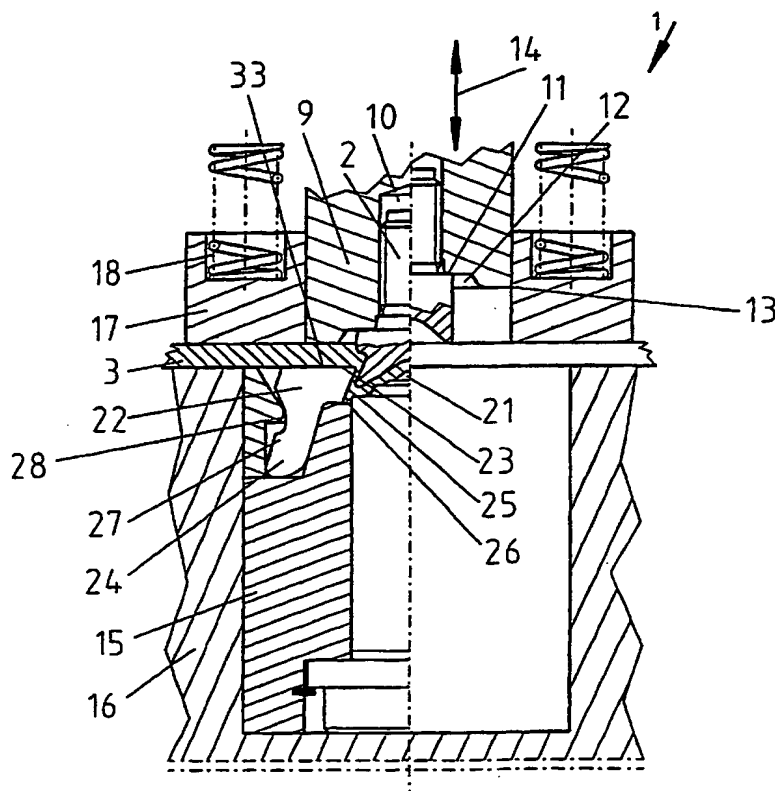
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/71293 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B23P 19/06, F16B 37/06
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04153
- (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Mai 2000 (10.05.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 22 864.7 19. Mai 1999 (19.05.1999) DE
- (71) Anmelder und  
(72) Erfinder: MÜLLER, Rudolf [DE/DE]; Fasanenweg 6, D-60437 Frankfurt/Main (DE).
- (74) Anwalt: KNOBLAUCH, Andreas; Schlosserstrasse 23, D-60322 Frankfurt/Main (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CA, JP, MX, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- Veröffentlicht: — Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FASTENING AN AUXILIARY JOINING ELEMENT TO A SHEET-SHAPED WORK  
PIECE AND WORK PIECE THAT IS PROVIDED WITH SUCH AN AUXILIARY JOINING ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEFESTIGEN EINES HILFSFÜGETEILS AN EINEM  
BLECHARTIGEN WERKSTÜCK UND WERKSTÜCK MIT HILFSFÜGETEIL



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for fastening an auxiliary joining element (2) to a sheet-shaped work piece (3). Said auxiliary joining element (2) is forced from one side into the work piece (3) with its base and deforms said work piece to a pot-shaped structure. The device is provided with a male mold (9) and a female mold (15) to deform the work piece. To this end, the base interacts with the work piece (3) to form an undercut, said undercut being limited to predetermined dimensions. The female mold is provided with a recess (19) with wall sections that are positioned on levers (22). Said levers (22) are displaced to a working position when pressure is applied in the direction of pressure (14). Said levers can be locked in the working position and form undercut sections (26). The levers are displaced to a release position when the unit consisting of the work piece (3) and the auxiliary joining element (2) is displaced opposite to the direction of pressure (14) to a release position, whereby the undercut sections (26) are completely released.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/71293 A1



- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils (2) an einem blechartigen Werkstück (3) angegeben, wobei das Hilfsfügeteil (2) mit einem Fuß von einer Seite in das Werkstück (3) eingedrückt wird und dieses topfartig verformt. Die Vorrichtung weist hierzu einen Stempel (9) und eine Matrize (15) auf. Der Fuß bildet mit dem Werkstück (3) eine Hinterschneidung und die Hinterschneidung ist auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt. Dazu weist die Matrize eine Ausnehmung (19) mit Wandabschnitten auf, die an Hebeln (22) angeordnet sind, wobei die Hebel (22) durch Druck in Druckrichtung (14) in eine Arbeitsposition bewegbar und dort festlegbar sind und Hinterschneidungsbereiche (26) bilden und durch eine Bewegung der Einheit aus Werkstück (3) und Hilfsfügeteil (2) entgegen der Druckrichtung (14) in eine Freigabeposition bewegbar sind, in der die Hinterschneidungsbereiche (26) vollständig freigegeben sind.

Verfahren und Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an  
einem blechartigen Werkstück und Werkstück mit Hilfsfügeteil

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück, bei dem das Hilfsfügeteil mit einem Fuß von einer Seite in das Werkstück eingedrückt wird und dieses topfartig  
5 verformt. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück mit einer Matrize, die eine Ausnehmung aufweist, und einem Halter für das Hilfsfügeteil, der in Ausrichtung zu der Ausnehmung angeordnet  
10 und in eine Druckrichtung relativ zur Matrize bewegbar ist. Schließlich betrifft die Erfindung ein Werkstück mit einem Hilfsfügeteil, bei dem das Werkstück eine Ausformung aufweist, in die ein Fuß des Hilfsfügeteils hineinragt.

Mit dem Begriff "blechartigem Werkstück" soll im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung nicht nur ein Metall-Blech gemeint sein, sondern Werkstücke, die zumindest im Bereich des Hilfsfügeteils plattenartig mit einer relativ geringen Wandstärke ausgebildet sind, wobei sich das Material des Werkstücks in ausreichendem Maße verformen läßt. Neben Metallblechen lassen sich also auch Kunststoffplatten unter den Begriff des blechartigen Werkstücks fassen.

10

In manchen Fällen ist es erforderlich, ein Hilfsfügeteil mit dem Werkstück zu verbinden, um mit Hilfe des Hilfsfügeteils dritte Elemente an dem Werkstück befestigen zu können. Hilfsfügeteile können beispielsweise Gewindebolzen sein, die ein Außengewinde aufweisen, auf das eine Gewindemutter aufgeschraubt werden kann. Hilfsfügeteile können auch einen Innengewinde aufweisen, in das eine Schraube eingeschraubt werden kann. Diese Aufzählung ist aber nicht abschließend. Hilfsfügeteile werden in großen Stückzahlen in Kraftfahrzeugen und Hausgeräten zum Befestigen und Halten von Verkleidungen und Leitungsbahnen benötigt. Oft reicht auch eine Rillung oder eine Rauigkeit auf ihrer Oberfläche zum Befestigen von anderen Teilen aus.

25

Derartige Hilfsfügeteile haben den Vorteil, daß sie mit dem Werkstück verbunden werden können, ohne daß eine Wärmezufuhr notwendig ist, wie es beispielsweise beim Schweißen oder Löten der Fall ist. Auch andere Hilfsmittel, wie Klebstoffe, sind nicht erforderlich. Dementsprechend ist die Verbindung des Hilfsfügeteils mit dem Werkstück durch Umformen immer dann von Vorteil, wenn für das Werkstück und das Hilfsfügeteil unterschiedliche Materialien verwendet werden, die sich ansonsten nicht ohne weiteres verbinden lassen.

35

Im einfachsten Fall wird das Hilfsfügeteil in das Werkstück hineingedrückt und verformt dieses so, daß es auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Seite eine  
5 topf- oder becherartige Ausformung aufweist. Das Hilfsfügeteil wird dann klemmend im Werkstück gehalten. Eine derartige Verbindung weist zwar in den meisten Fällen eine ausreichende Scherfestigkeit auf. Die Kopfbzugfestigkeit und die Sicherung gegen Verdrehen sind jedoch  
10 begrenzt.

DE 30 03 908 A1 zeigt einen Stehbolzen mit Stanz- und Nietverhalten. Dieser Stehbolzen erzeugt beim Einsetzen durch Stanzen eine Öffnung. Der dabei entstehende Put-  
15 zen wird in einer Ausnehmung auf der Unterseite des Stehbolzens festgehalten. Die Umfangswand dieser Ausnehmung wird gegen Ende des Stanzvorgangs radial nach außen umgebogen und untergreift dann einen ebenfalls umgebogenen Rand des Werkstücks, der beim Ausstanzen  
20 entstanden ist.

DE 22 44 945 A1 zeigt ein Verfahren zum mechanischen Verbinden von buchsenartigen Teilen mit platineartigen Teilen, bei dem vor dem Einbringen des buchsenartigen  
25 Teiles das platinenartige Teil vorgelocht werden muß. Das buchsenartige Teil hat hierbei verschiedene "Füße", die nach dem Einsetzen nach außen umgebogen werden.

DE 196 47 831 A1 zeigt ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes, beispielsweise einen Stehbolzen, an einem blechartigen Werkstück, bei dem der Fuß des Stehbolzens Vorsprünge und Ausnehmungen hat, durch die sich beim Einsetzen Hinterschneidungen des Werkstücks mit dem Fuß des Bolzens bilden.  
35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf einfache Weise ein in mehrere Richtungen belastbares Hilfsfügeteil an einem Werkstück zu befestigen.

- 5 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Fuß mit dem Werkstück eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist.

10

- Bei dieser Vorgehensweise preßt man das Hilfsfügeteil nicht nur in das Werkstück hinein, wobei das Werkstück verformt wird. Auch das Hilfsfügeteil wird an seinem Fuß verformt. Der Fuß wird damit bezogen auf die Umfangsrichtung zumindest partiell radial nach außen verformt und bildet damit eine Hinterschneidung zum Werkstück, das in diesen Bereichen ebenfalls radial nach außen verformt wird. "Radial" bezieht sich hier auf die Hauptachse des Hilfsfügeteils, beispielsweise seine Gewindeachse. Mit dieser Ausgestaltung erreicht man zum einen eine verbesserte Kopfzugfestigkeit. Das Hilfsfügeteil wird stärker gegen ein Herausziehen aus dem Werkstück gesichert. Aufgrund der in Umfangsrichtung unterbrochenen Hinterschneidung ist aber auch dafür gesorgt, daß das Hilfsfügeteil im Werkstück gegen Verdrehen gesichert ist. Damit wird das Aufschrauben von Muttern oder das Einschrauben von Schrauben in das Hilfsfügeteil erleichtert. Derartige Schraubverbindungen können mit einem relativ hohen Drehmoment festgezogen werden. Schließlich hat diese Ausbildung den Vorteil, daß man eine Verbindung zwischen dem Hilfsfügeteil und dem Werkstück erhält, bei der insbesondere im Bereich der Hinterschneidungen das Hilfsfügeteil und das Werkstück mit relativ hohem Druck aneinander anliegen. Dieser Druck bleibt auch nach dem Fertigstellen der Ver-
- 15  
20  
25  
30  
35

bindung erhalten. Dies ist insbesondere dann günstig, wenn über das Hilfsfügeteil ein elektrischer Strom auf das Werkstück übertragen werden soll, beispielsweise wenn das Hilfsfügeteil als Masseanschlußbolzen im Blech  
5 einer Kraftfahrzeugkarosserie verwendet werden soll.

Vorzugsweise läßt man Material aus Bereichen ohne Hinterschneidung in Bereiche mit Hinterschneidung fließen. Für die Herstellung der Hinterschneidungsbereiche steht  
10 nun mehr Material zur Verfügung. Man kann mit anderen Worten das Material, das üblicherweise am gesamten Umfang der topfartigen Ausformung verfügbar ist, nun auf einige wenige Hinterschneidungsbereiche konzentrieren. Damit ist es möglich, mit der gleichen Materialmenge  
15 Hinterschneidungen senkrecht zur Druckrichtung weiter oder tiefer werden zu lassen. Man hat herausgefunden, daß die Festigkeit der Verbindung in einem stärkeren Maße von der Tiefe der Hinterschneidungen als von der Länge in Umfangsrichtung abhängig ist. Wenn man also  
20 die Hinterschneidungen auf Bereiche in Umfangsrichtung beschränkt, diese Bereiche dann aber mit einer größeren Überdeckung im Hinterschneidungsbereich ausgestaltet, dann wird die Verbindung insgesamt fester, und zwar sowohl im Hinblick auf die Kopfzugfestigkeit als auch im  
25 Hinblick auf die Verdrehsicherheit.

Vorzugsweise erzeugt man auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Außenseite des Werkstücks Wandabschnitte, die parallel zur Druckrichtung verlaufen.  
30 Diese Ausgestaltung hat mehrere Vorteile. Zum einen ist das Entformen, d.h. das Herausnehmen des mit dem Hilfsfügeteil versehenen Werkstücks aus der entsprechenden Vorrichtung, beispielsweise einer Matrize, relativ einfach. In den Bereichen, wo die Außenseite parallel zur  
35 Druckrichtung verläuft, muß man keine Umformarbeit mehr



leisten, um das Werkstück zu entnehmen. Es sind lediglich die Haftreibungskräfte zu überwinden. Zum anderen kann man gerade bei zumindest annähernd senkrechten Umfangswänden dafür sorgen, daß optimale Fließwege für  
5 die beiden Werkstoffe von Werkstück und Hilfsfügeteil in die Hinterschneidungsbereiche gegeben sind.

Vorteilhafterweise erzeugt man beim Drücken über das Werkstück eine Schließkraft auf mindestens ein Werkzeugteil und beim Abziehen der aus Werkstück und Hilfsfügeteil gebildeten Einheit eine Öffnungskraft auf das Werkzeugteil, das im Bereich einer Hinterschneidung angeordnet ist. Das Verfahren wird damit quasi selbst steuernd. Im Bereich der Ausnehmung befindet sich ein  
10 Werkzeugteil, das so ausgebildet ist, daß dann, wenn der Werkstoff des Werkstückes dort hineingedrückt wird, eine Hinterschneidung entsteht. Da dieses Werkzeugteil vom Werkstück in seiner Schließposition gehalten wird, kann das Werkzeugteil sich nicht öffnen. Anders sieht  
15 es aus, wenn man das Werkstück aus dem Werkzeug herauszieht. In diesem Fall entfällt der Druck auf das Werkzeugteil. Dieses kann sich dann öffnen und gibt das Werkstück frei. Zum Öffnen ist nur eine sehr kleine Kraft nötig. Beim Öffnen kann dementsprechend auch keine Rückverformung bewirkt werden.  
20  
25

Vorzugsweise werden drei oder mehr hinterschnittene Umfangsbereiche erzeugt. Damit läßt sich senkrecht zur Zugkraft eine allseitig abgestützte Verbindung erreichen. Je mehr Hinterschneidungsbereiche vorhanden sind,  
30 desto besser ist die Sicherung gegen Verdrehen.

Vorzugsweise bringt man den Druck auf das Hilfsfügeteil an einer Hilfsschulter auf. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Hilfsfügeteil mit einem Gewinde versehen ist. Die Hilfsschulter ist dann so positioniert, daß das Gewinde beim Aufbringen des Druckes nicht gestaucht oder auf andere Weise verformt wird.

Vorzugsweise ist die Hilfsschulter dem Werkstück benachbart angeordnet. Damit steht nur noch eine kleine Länge des Hilfsfügeteils zur Verfügung, in der das Hilfsfügeteil an sich verformt werden kann. In der übrigen Länge kann dann ein Bereich vorgesehen sein, der das Gewinde aufnimmt, das bei dieser Ausgestaltung eben nicht mehr verformt werden kann.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß zwischen dem Werkstück und dem Hilfsfügeteil mindestens ein weiteres blechartiges Werkstück angeordnet wird, das ebenfalls topfartig mit in Umfangsrichtung begrenzten Hinterschneidungen verformt wird. Man kann das Hilfsfügeteil gleichzeitig verwenden, um eine Durchsetzfügeverbindung zu erzeugen. Das Hilfsfügeteil bildet dann einen "verlorenen Stempel", sichert also zusätzlich noch die Durchsetzfügeverbindung gegen Lösen. Für das weitere Werkstück gilt im Hinblick auf die Blechartigkeit das gleiche wie für das oben genannte erste Werkstück. Es muß sich allerdings nicht um das gleiche Material handeln. Beispielsweise kann man auf diese Weise ein Metallblech mit einem Kunststoffteil und dem Hilfsfügeteil verbinden. Die Verbindung der beiden blechartigen Bauteile weist zusätzlich eine außerordentlich große Scherzug- und Kopfzugfestigkeit auf. Darüber hinaus ist die Verbindung der beiden Bauteile dicht, weil keine Öffnungen oder Schnittfugen erzeugt werden.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Umfangswand der Ausnehmung Wandabschnitte aufweist, die an Hebeln angeordnet sind, wobei die Hebel durch Druck in Druckrichtung in eine Arbeitsposition bewegbar und dort festlegbar sind und Hinterschneidungsbereiche bilden und durch eine Bewegung der Einheit aus Werkstück und Hilfsfügeteil entgegen der Druckrichtung in eine Freigabeposition bewegbar sind, in der die Hinterschneidungsbereiche vollständig freigegeben sind.

Mit einer derartigen Fügevorrichtung erhält man zunächst einen relativ einfachen Aufbau der Matrize.

Durch die Verwendung von Hebeln oder Fingern, die durch den Preßvorgang selbst in ihre Arbeitsposition gebracht und dort gehalten werden, spart man sich Hilfsmittel, wie Federn oder sonstige Vorspannmitteln, die erforderlich sind, um die Matrize in den geschlossenen Zustand zu versetzen, den man benötigt, um überhaupt eine Ausformung beginnen zu können. In dem Augenblick, wo das Werkstück auf die Matrize und über das Hilfsfügeteil mit Druck beaufschlagt wird, bewegen sich die Hebel in ihre Arbeitsposition. Sie werden also radial nach innen bewegt, z.B. geschwenkt, und stellen dann Hinterschneidungsbereiche zur Verfügung. Aus dieser Arbeitsposition können sie sich nicht herausbewegen, und zwar auch nicht unter dem Druck des einfließenden Werkstoffs, weil sie durch das Werkstück selbst in der Arbeitsposition festgehalten werden. Die durch die Hebel gebildeten Hinterschneidungen stellen nun einen Raum zur Verfügung, in den das Material des Werkstücks und des Fußes des Hilfsfügeteils hineinfließen kann. Hierbei kann man davon ausgehen, daß nicht nur das Material des Werkstücks in den Hinterschneidungsbereich hinein-

fließt, sondern auch das Material des Fußes des Hilfsfügeteils, so daß das Hilfsfügeteil mit dem Werkstück eine Hinterschneidung im Sinne einer formschlüssigen Verhakung bildet. Normalerweise würde nun bei einer  
5 derartigen Hinterschneidung, die auch auf der Matrizen-  
seite erkennbar ist, das Herausnehmen des Werkstücks aus der Matrize ein gewisses Problem bedeuten. Erfindungsgemäß tritt dieses Problem aber nicht auf, weil  
10 beim Abheben des Werkstücks der entsprechende Hebel  
nach außen bewegt, z.B. geschwenkt, wird, so daß er in die Freigabeposition gelangen kann, wo er das Werkstück vollständig frei gibt. Hierbei muß der Hebel aber keine  
Federkräfte überwinden, so daß das Entnehmen des Werkstücks mit relativ geringem Aufwand erfolgen kann. Als  
15 weiterer Vorteil kommt hinzu, daß beim Entnehmen des Werkstücks aus der Matrize die Hebel nicht unter Druck an der Unterseite des Werkstücks kratzen, so daß entsprechende Spuren weitgehend vermieden werden. Dies  
schont nicht nur das Werkstück, sondern auch die entsprechenden  
20 Anlageflächen der Hebel.

Vorzugsweise weisen die Hebel eine im wesentlichen ebene Oberseite auf, die in der Arbeitsposition senkrecht zur Druckrichtung steht und in der gleichen Ebene wie  
25 die Oberseite der Matrize liegt. Damit wirkt die Druckkraft so, daß die Hebel lediglich in Schließrichtung belastet werden. Die Hebel müssen keine seitlichen Kräfte aufnehmen. Da sich das Werkstück sozusagen einer durchgehenden und ebenen Fläche gegenüberstellt, wenn  
30 man von der Ausnehmung absieht, entstehen außerhalb des eigentlichen Verbindungsbereichs keine Markierungen in der Oberfläche des Werkstücks. Druckspitzen auf die Hebel werden vermieden. Die Belastung erfolgt in der Arbeitsposition relativ gleichmäßig, so daß die Hebel ge-

schont werden und dementsprechend eine relativ hohe Lebensdauer aufweisen.

Vorzugsweise ist jeder Hebel als Winkelhebel ausgebildet. Die Druckkraft, die zum Bewegen und zum Halten der Hebel in die Arbeitsstellung verwendet wird, kann dann auf eine größere Fläche wirken. Die Hebelübersetzungsverhältnisse sind hier günstiger, so daß man auch mit einem relativ schwach dimensionierten Hebel die erforderlichen Kräfte aufnehmen kann.

Bevorzugterweise weist der Winkelhebel einen kurzen Arm, an dem der Wandabschnitt angeordnet ist und einen langen Arm auf, an der sich eine Schwenkachse oder ein Schwenkbereich befindet. Der Hebel ist also nach Art eines auf dem Kopf stehenden L ausgebildet, kann allerdings auch noch weitere Vorsprünge oder Ausnehmungen aufweisen. An der Stirnseite des kurzen Schenkels befindet sich der Wandabschnitt, der einen Teil der Seitenwand der Ausnehmung der Matrize und damit den Hinterschneidungsbereich bildet. Die hier wirkenden Kräfte werden über einen relativ langen Hebelarm an die Schwenkachse oder den Schwenkbereich weitergeleitet. Der Begriff "Schwenkbereich" drückt aus, daß die Schwenkachse am Hebel entlang wandern kann. Wenn man nun die Schließkräfte über einen ähnlich langen Hebelarm wirken läßt, also auf die Außenseite des kurzen Schenkels des "L", dann ergibt sich mit relativ kleinem Aufwand ein gutes Kräftegleichgewicht.

In einer alternativen Ausgestaltung weist der Hebel eine Außenseite auf, die mit der Druckrichtung einen spitzen Winkel einschließt und an einer entsprechend geneigten Gegenfläche geführt ist, die entgegen der Druckrichtung nach außen verläuft. Diese Gegenfläche

ist in dem Gehäuse angeordnet, in dem die Matrize angeordnet ist. Wenn nun die Druckkraft über das Werkstück auf den Hebel wirkt, dann wird der Hebel auf der geneigten Fläche in Druckrichtung verschoben und wandert dementsprechend radial einwärts, so daß er einen Hinterschneidungsbereich bildet. Der Hebel kann, auch wenn der Werkstoff des Werkstücks radial nach außen verdrängt wird, nicht nach oben oder radial nach außen ausweichen, weil er radial nach außen von der Gegenfläche festgehalten wird und eine Bewegung nach oben durch das aufliegende Werkstück verhindert wird. Je nachdem, wie stark die Gegenfläche und die Außenseite des Hebels geneigt sind, lassen sich hier sehr hohe Anpreßkräfte erzielen, so daß auch zum Umformen des Werkstücks entsprechend hohe Kräfte aufgebracht werden können.

Vorzugsweise sind mindestens drei Hebel in Umfangsrichtung der Ausnehmung verteilt angeordnet. Bei einer gleichförmigen Anordnung hat man bei dieser Ausgestaltung eine in alle Richtungen gleichmäßig belastbare Verbindung des Hilfsfügeteils mit dem Werkstück zu erwarten.

Bevorzugterweise sind zwischen den beweglichen Wandabschnitten stationäre Wandabschnitte vorgesehen, die im wesentlichen parallel zur Druckrichtung verlaufen. Damit ergeben sich entlang der Wand der Ausnehmung der Matrize nur einzelne Abschnitte, in denen eine Hinterschneidung vorliegt. In den übrigen Wandabschnitten ergibt sich eine zylinderförmige Ausformung des Werkstücks auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Seite. Dies ergibt eine Verdrehsicherung mit einer relativ hohen Festigkeit. Das Entformen, d.h. das Herausnehmen des Werkstücks aus der Matrize, wird vereinfacht. Man kann das Werkstück in den Bereichen, wo die

- Wandabschnitte parallel zur Druckrichtung verlaufen, einfach umgekehrt zur Druckrichtung aus der Matrize herausziehen. Lediglich in den übrigen Bereichen ist es erforderlich, die Hebel nach außen zu klappen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, wie im Zusammenhang mit dem Verfahren erläutert, daß für die Ausbildung der Hinterschnidungen mehr Material zur Verfügung steht. Damit ist es möglich, die Hinterschnidungsüberdeckung nach außen, d.h. senkrecht zur Druckrichtung, größer werden zu lassen. Diese Möglichkeit ergibt sich daraus, daß man aus den Bereichen mit stationären Wandabschnitten Material in die Hinterschnidungsbereiche hineinverdrängen kann.
- 15 Vorzugsweise weist die Matrize für jeden Hebel eine Herausfallsicherung auf. Diese Herausfallsicherung hat zwei Vorteile. Zum einen muß man beim Herausnehmen eines Werkstücks aus der Matrize nicht mehr darauf achten, daß die Hebel in der Matrize zurückbleiben. Diese werden vielmehr durch die Herausfallsicherung festgehalten. Zum anderen kann man nun die Matrize auch "über Kopf" verwenden, d.h. das Hilfsfügeteil in Schwerkraftrichtung gesehen von unten an das Werkstück zur Anlage bringen. Damit erreicht man eine höhere Flexibilität in Bezug auf die Montagelage beim Betrieb der Vorrichtung.

- Vorteilhafterweise weist der Stempel eine Ausnehmung auf, in die ein Schaft des Hilfsfügeteils hineinragt und die von einer Druckfläche umgeben ist, wobei das Hilfsfügeteil eine Hilfsschulter aufweist, die an der Druckfläche anliegt. Damit kann man erreichen, daß das Hilfsfügeteil zwar durch den Stempel geführt wird. Die Belastung läßt sich aber auf Bereiche des Hilfsfügeteils beschränken, die außerhalb der Führung und damit des Stempels liegen. Insbesondere bei Verwendung von

Gewinden auf dem Hilfsfügeteil wird damit eine unzulässige Verformung des Hilfsfügeteils vermieden.

Die Aufgabe wird durch ein Werkstück mit Hilfsfügeteil  
5 gelöst, daß der Fuß mit dem Werkstück eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung in Umfangsrichtung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist. Damit kann man bewirken, daß eine relativ hohe Verdreh-  
10 schnidungstiefe, d.h. die Tiefe der formschlüssigen Verhakung, relativ groß gemacht werden. Das hierfür benötigte Material kann aus den Bereichen stammen, in denen keine Hinterschneidung vorliegt. Durch die Formgebung an den Wirkflächen der die Hinterschneidung bil-  
15 denden Hebel können die Fließeigenschaften auch die Kombination aus Hilfsfügeteil und Werkstück optimiert werden. Die Größe und der Ort der formschlüssigen Verhakung können durch die Wahl der vorbestimmten Umfangsbereiche und der Hinterschneidungstiefe optimiert und  
20 definiert werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

25

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zum Verbinden eines Hilfsfügeteils mit einem blechartigen Werkstück,

30 Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Matrize der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 ein Hilfsfügeteil,



Fig. 4 eine andere Ausführungsform eines Hilfsfügeteils,

5 Fig. 5 ein Werkstück mit darin befestigten Hilfsfügeteilen,

10 Fig. 6 eine schematische Darstellung der Verbindung zweier blechartiger Bauteile mit Hilfe von Hilfsfügeteilen und

Fig. 7 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 mit einem anderen Hilfsfügeteil.

15 Fig. 8 eine gegenüber Fig. 1 abgewandelte Vorrichtung,

Fig. 9 eine Ansicht entsprechend Fig. 2 und

20 Fig. 10 verschiedene Stadien beim Arbeiten mit der Vorrichtung nach Fig. 8.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zum Verbinden eines Hilfsfügeteils 2 mit einem blechartigen Werkstück 3.

25 Das blechartige Werkstück 3 kann aus Metallblech gebildet sein. Es kann sich aber auch um ein zumindest abschnittsweise plattenartiges Werkstück aus einem Kunststoffmaterial handeln, das ähnlich wie Metallbleche verformbar ist.

30 Beispiele für Hilfsfügeteile sind in den Fig. 3 und 4 dargestellt, wobei das Hilfsfügeteil der Fig. 3 dem der Fig. 1 entspricht.

-15-

Das Hilfsfügeteil, das in Fig. 3 dargestellt ist, umfaßt einen Schaft 4 mit einem Außengewinde 5, bildet also einen Gewindebolzen. Der Schaft 4 ist mit einem Fuß 6 verbunden, der einen etwas größeren Durchmesser als der Schaft 4 aufweist. Die Durchmesserendifferenz bildet eine Hilfsschulter 7. Der Fuß 6 hat einen im wesentlichen zylindrischen Außenumfang. An seiner Boden-  
5 seite weist er eine Ausnehmung 8 auf, die, wie später im Zusammenhang mit der Verfahrensweise erläutert werden wird, eine Umformung erleichtert.  
10

Fig. 4 zeigt eine alternative Ausgestaltung eines Hilfsfügeteils 2', bei der gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Der Schaft 4' weist in  
15 diesem Fall ein Innengewinde 5' auf, so daß das Hilfsfügeteil 2' ein Mutternelement bildet, in das eine Schraube eingesetzt werden kann, um die Schraube mit dem Werkstück 3 zu verbinden.

20 Anstelle der beiden dargestellten Hilfsfügeteile 2, 2' können natürlich auch andere Hilfsfügeteile verwendet werden, solange diese ein Befestigungsprofil, z.B. eine oder mehrere Rillen, aufweisen und/oder aus dem Werkstück 3 so herausragen, daß sie noch eine Befestigungs-  
25 fläche zur Verfügung stellen.

Die Vorrichtung 1, mit der das Hilfsfügeteil 2 mit dem Werkstück 3 verbunden wird, weist einen Stempel 9 auf, der eine Bohrung 10 enthält, in die das Hilfsfügeteil 2  
30 eingesteckt werden kann. Hierbei ist der Durchmesser der Bohrung 10 an den Außendurchmesser des Schaftes 4 angepaßt, so daß das Hilfsfügeteil 2 mit geringem Spiel im Stempel 9 aufgenommen ist. Um die Bohrung 10 herum ist eine Druckfläche 11 angeordnet, mit der der Stempel  
35 9 auf die Hilfsschulter 7 des Hilfsfügeteils 2 drückt.

Die Druckfläche 11 ist in einer Vertiefung 12 angeordnet, die von einem umlaufenden Rand 13 umgeben ist. Der Stempel 9 ist in Richtung eines Doppelpfeils 14 bewegbar. Für die nachfolgende Erläuterung wird die Orientierung der Fig. 1 verwendet, d.h. der Stempel 9 ist nach oben und nach unten bewegbar. Die Druckrichtung ist nach unten gerichtet.

Die Vorrichtung 1 weist ferner eine Matrize 15 auf, die in einem Matrizenhalter 16 angeordnet ist. Das Werkstück 3 kann mit Hilfe von Niederhaltern 17, die unter der Wirkung von Federn 18 stehen, auf die Matrize 15 gedrückt werden.

Die Matrize 15 weist eine Ausnehmung 19 auf, die von ihrer Grundform her zylindrisch ausgebildet ist. Die Ausnehmung 19 ist also umgeben von Wandabschnitten 20, die parallel zur Druckrichtung 14 verlaufen und die Form einer Zylindermantelfläche haben. Am Boden der Ausnehmung 19 ist ein stufenförmiger Vorsprung 21 vorgesehen, der, wie weiter unten erläutert werden wird, das Fließen des Materials beim Verbinden von Hilfsfügeteil 2 und Werkstück 3 erleichtert.

Die zylinderförmige Umfangswand 20 ist unterbrochen von Hebeln 22. Ein derartiger Hebel 22 ist in Fig. 1 in Arbeitsstellung dargestellt. In dieser Stellung schließt seine Oberseite 33 bündig mit der Oberseite der Matrize 15 ab.

Der Hebel 22 hat die Form eines auf den Kopf gestellten L mit einem kurzen Schenkel 23 und einem langen Schenkel 24. In der Arbeitsposition liegt er mit beiden Schenkeln an der Matrize 15 an, ist also vollständig abgestützt.

Der kurze Schenkel 23 bildet mit seiner Stirnseite 25 einen Teil der Umfangswand der Ausnehmung 19. In der Arbeitsposition ist diese Stirnseite 25 geneigt, öffnet  
5 sich also nach unten hin etwas, so daß das Material des Werkstücks 3 in einen Freiraum 26 hineinfließen kann, der durch die geneigte Stirnseite 25 des Hebels 22 gebildet wird.

10 In Umfangsrichtung sind vier Hebel 22 vorgesehen, die die zylindrische Umfangswand 20 der Ausnehmung 19 unterbrechen. Dementsprechend werden beim Eindrücken des Hilfsfügeteils 2 in das Werkstück 3 insgesamt vier Hinterschneidungsbereiche erzeugt.

15 Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, ist der Hebel 22 in der Matrize 15 beweglich gelagert. Er weist an seiner "Rückseite", d.h. der Seite, die der Ausnehmung 19 abgewandt ist, eine Schulter 27 auf, so daß er in der Ma-  
20 trize 15 angehoben werden kann, bis die Schulter 27 an einem Vorsprung 28 der Matrize zur Anlage kommt. Der Vorsprung 28 bildet mit der Schulter 27 also eine Herausfallsicherung. Der Vorsprung 28 dient auch als Dreh- oder Kippunkt für den Hebel 22 wobei der Hebel 22 beim  
25 Kippen nach außen auch an dem Vorsprung 28 entlang gleiten kann.

Beim Anheben des Hebels 22 kann der Hebel 22 aufklappen, d.h. die Stirnseite 25 kann sich nach oben und  
30 gleichzeitig nach außen bewegen, so daß der kurze Schenkel 23 des Hebels 22 die Ausnehmung 19 vollständig frei gibt, so daß das Werkstück 3 aus der Matrize 15 entfernt werden kann.

-18-

Zur Befestigung des Hilfsfügeteils 2 im Werkstück 3 wird das Hilfsfügeteil 2 in die Ausnehmung 10 des Stempels 9 eingesetzt. Das Werkstück 3 wird mit Hilfe der Niederhalter 17 auf der Matrize 15 festgehalten. Diese  
5 Ausgangsposition ist in der rechten Hälfte der Fig. 1 dargestellt.

Sodann wird der Stempel 9 auf die Matrize 15 abgesenkt. Der Stempel 9 drückt das Hilfsfügeteil an seiner Hilfs-  
10 schulter 7 nach unten. Hierbei wird das Werkstück 3 verformt. In den Abschnitten der Ausnehmung 19, die von der Zylinderwand 20 begrenzt sind, wird eine becher- oder topfartige Ausformung erzeugt. Aufgrund der geneigten Stirnseite 25 des Hebels 22 fließt aber ein  
15 Teil des Materials auch in den Freiraum 26 und bildet damit, wie in Fig. 5 zu erkennen ist, Hinterschneidungen 29.

Bei diesem Umformvorgang wird auch der Fuß 6 des Hilfs-  
20 fügeteils 2 verformt. Im Bereich der Hinterschneidungen 29 bildet der Fuß 6 Hinterschneidungen 30 mit dem Werkstück 3. Diese Verformung wird unterstützt durch den Vorsprung 21, der das Material des Werkstücks 3 in die Ausformung 8 des Fußes 6 des Hilfsfügeteils 2 eindrückt  
25 und beim Fortsetzen des Verbindungsvorganges dafür sorgt, daß das Material des Fußes 6 die Hinterschneidungen 30 bildet.

Da der Stempel 9 nur auf die Hilfsschulter 7 des Hilfs-  
30 fügeteils 2 wirkt, wird das Gewinde 5 nicht verformt. Die Druckbewegung hört auf, wenn die umlaufende Wand 13 des Stempels 9 auf dem Werkstück 3 zur Anlage kommt.

Dadurch, daß die Hinterschneidungen 29, 30 in Umfangsrichtung nicht durchgehen, sondern unterbrochen sind, ist es möglich, Material aus den zylindrischen Abschnitten in die Hinterschneidungen 29, 30 fließen zu lassen, so daß hier die Hinterschneidungstiefe erhöht werden kann.

Aus Fig. 5 ist zu erkennen, daß das als Mutter ausgebildete Hilfsfügeteil 2' (Fig. 4) in ähnlicher Weise in das Werkstück 3 eingesetzt werden kann, wie das als Bolzen ausgebildete Hilfsfügeteil 2. In beiden Fällen ergibt sich die entsprechende Hinterschneidung 30, 30' am Fuß 6, 6', die mit entsprechenden Hinterschneidungen 29, 29' am Werkstück 3 zusammenwirkt. Damit ergibt sich nicht nur eine hohe Kopfzug- und Scherfestigkeit bei der Verbindung des Hilfsfügeteils 2, 2' im Werkstück 3, sondern aufgrund der Tatsache, daß die Hinterschneidungen in Umfangsrichtung begrenzt sind, ergibt sich auch ein relativ großer Widerstand gegen ein Verdrehen.

Die dargestellten Hilfsfügeteile 2, 2' können auch ohne Gewinde ausgebildet werden. Bei einem Bolzen reichen gegebenenfalls auch Rillungen aus oder andere Maßnahmen, mit denen die Oberfläche griffiger gemacht werden kann. Bei derartigen Hilfsfügeteilen reicht es in vielen Fällen aus, ein klemmendes Element aufzusetzen, um ein zu befestigendes Teil am Hilfsfügeteil 2 festzulegen. Ähnliches gilt für die in Fig. 4 und 5 rechts dargestellten Hilfsfügeteile 2', bei denen nicht unbedingt ein Innengewinde 5' erforderlich ist.

In der rechten Hälfte der Fig. 5 ist erkennbar, daß das Verbinden des als Mutter ausgebildeten Hilfsfügeteils 2' einen zusätzlichen Vorteil bildet. Es ergibt sich nämlich eine dichte Verbindung zwischen der Mutter und

dem Werkstück 3, so daß keine zusätzlichen Maßnahmen für eine Abdichtung erforderlich sind.

Fig. 6 zeigt eine der Darstellungen der Fig. 5 entsprechende Verbindung von Hilfsfügeteilen 2, 2' mit nicht nur einem Werkstück 3, sondern zwei Werkstücken 3a, 3b. Diese Werkstücke werden durch eine Durchsetzfügeverbindung gehalten, wobei das Hilfsfügeteil 2, 2' als verlorener Stempel in den Werkstücken 3a, 3b verbleibt. Die Werkstücke 3a, 3b sind mit einer relativ hohen Kopfzug- und Scherfestigkeit miteinander verbunden. Das Hilfsfügeteil 2, 2' ist zuverlässig festgehalten.

Fig. 7 zeigt eine Vorrichtung entsprechend der Darstellung nach Fig. 1. Gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Geändert hat sich lediglich der Stempel 9', um das Hilfsfügeteil 2' aufzunehmen. Aus Fig. 7 ist auch erkennbar, daß man bei dem Hilfsfügeteil 2' auf eine Hilfsschulter 7' drücken kann, die nicht unterhalb des Gewindes, sondern radial neben dem Gewinde angeordnet ist. Aufgrund der relativ großen Materialdicke wird durch den Druck das Gewinde aber nicht verformt, sondern behält seine Gewindeleerenhaltigkeit.

Fig. 8 zeigt eine gegenüber Fig. 1 abgewandelte Ausführungsform einer Vorrichtung zum Verbinden des Hilfsfügeteils 2 mit dem blechartigen Werkstück 3. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, während entsprechende Elemente mit gestrichenen Bezugszeichen gekennzeichnet sind.

Gegenüber der Ausbildung nach Fig. 1 hat sich im Grunde genommen nur die Form der Hebel 22' und in der Matrizie 15' geändert. Der Hebel 22' weist nach wie vor einen kurzen Schenkel 23 mit Oberseite 33 und Stirnseite 25

auf, wobei die Stirnseite 25 die beweglichen Hinterschneidungsbereiche bildet. Der kurze Schenkel 23 ist auch mit einem langen Schenkel 24 verbunden. Dieser Schenkel 24 weist jedoch eine Außenseite 27' auf, die man mit der Schulter 27 beim Hebel nach Fig. 1 vergleichen kann, die im Schnitt nach Fig. 8 eine Gerade bildet. Im Querschnitt kann sie natürlich auch, wie in Fig. 9 zu erkennen ist, halbkreisförmig abgerundet sein. Diese Außenseite 27' verläuft nicht parallel zur Druckrichtung 14, sondern ist zu ihr geneigt, schließt mit der Druckrichtung 14 also einen spitzen Winkel ein, wobei die entsprechende Wand 34 der Matrize so gerichtet ist, daß sich die entsprechende Ausnehmung, die von der Wand 34 begrenzt ist, radial nach oben, d.h. zum Stempel 9 hin, öffnet. Dementsprechend wird der Hebel 22' radial nach außen bewegt, wenn er angehoben wird. Diese Bewegung wird begrenzt durch einen Ring 35, der unterhalb des Vorsprungs angeordnet ist und an den ein Hebelvorsprung 36 am unteren Ende des Hebels 22' zur Anlage kommt, wenn der Hebel 22' weit genug nach oben herausgezogen worden ist. Dies soll anhand von Fig. 10 erläutert werden. Fig. 10A stellt die Situation dar, die sich ergibt, wenn das Hilfsfügeteil 2 in das Werkstück 3 hineingepreßt worden ist und sich entsprechende Hinterschneidungsbereiche 29 gebildet haben. Das Werkstück 3 drückt hierbei auf die Oberseite 33 des Hebels 22', so daß der Hebel 22' in der Matrize 15' festgehalten wird und nicht radial ausweichen kann.

Nach Beendigung des Fügevorganges wird das Werkstück 3 angehoben. Da der Hinterschneidungsbereich 29 im Grunde nicht durch die Öffnung paßt, die die Hebel 22' an ihre Oberseite zwischen sich freilassen, werden die Hebel 22' mit angehoben und in Druckrichtung (im dargestellten Ausführungsbeispiel in Vertikalrichtung) aus der



Matrize 15' herausgezogen. Hierbei wandern sie radial nach außen, wie dies in Fig. 10b zu erkennen ist.

Am Ende dieser Bewegung kommt der Hebelvorsprung 36 zur  
5 Anlage an den Ring 35. Diese beiden Teile bilden also  
zusammen eine Herausfallsicherung. Der Ring 35 ist so  
positioniert, daß am Ende der Bewegung die Öffnung zwischen zwei gegenüberstehenden Hebeln 22' genau so groß  
ist, daß die Hinterschneidungsbereiche 29 herausgezogen  
10 werden können. Dies ist in Fig. 10c zu erkennen.

Fig. 10d zeigt den Zustand, nachdem das Werkstück 3  
vollständig herausgezogen worden ist. In diesem Augen-  
blick können die Hebel 22' wieder zurück in die Matrize  
15 15' fallen, so daß die Ausnehmung 19 mit den durch die  
Hebel 22' gebildeten beweglichen Seitenwänden wieder  
für einen neuen Fügevorgang zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück, bei dem das Hilfsfügeteil mit einem Fuß von einer Seite in das Werkstück eingedrückt wird und dieses topfartig verformt, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß mit dem Werkstück eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man Material aus Bereichen ohne Hinterschneidung in Bereiche mit Hinterschneidung fließen läßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man auf der dem Hilfsfügeteil gegenüberliegenden Außenseite des Werkstücks Wandabschnitte erzeugt, die parallel zur Druckrichtung verlaufen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man beim Drücken über das Werkstück eine Schließkraft auf mindestens ein Werkzeugteil und beim Abziehen der aus Werkstück und Hilfsfügeteil gebildeten Einheit eine Öffnungskraft auf das Werkzeugteil erzeugt, das im Bereich einer Hinterschneidung angeordnet ist.  
5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß drei oder mehr hinterschnittene Umfangsbereiche erzeugt werden.  
10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druck auf das Hilfsfügeteil an einer Hilfsschulter aufbringt.  
15
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsschulter dem Werkstück benachbart angeordnet ist.  
20
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Werkstück und dem Hilfsfügeteil mindestens ein weiteres blechartiges Werkstück angeordnet wird, das ebenfalls topfartig mit in Umfangsrichtung begrenzten Hinterschneidungen verformt wird.  
25
9. Vorrichtung zum Befestigen eines Hilfsfügeteils an einem blechartigen Werkstück mit einer Matrize, die eine Ausnehmung aufweist, und einem Halter für das Hilfsfügeteil, der in Ausrichtung zu der Ausnehmung angeordnet und in eine Druckrichtung relativ zur Matrize bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangswand (20) der Ausnehmung (19) Wandabschnitte (25) aufweist, die an Hebeln (22)  
30  
35

angeordnet sind, wobei die Hebel (22) durch Druck in Druckrichtung (14) in eine Arbeitsposition bewegbar und dort festlegbar sind und Hinterschneidungsbereiche (26) bilden und durch eine Bewegung der Einheit aus Werkstück (3) und Hilfsfügeteil (2) entgegen der Druckrichtung (14) in eine Freigabeposition bewegbar sind, in der die Hinterschneidungsbereiche (26) vollständig freigegeben sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebel (22) eine im wesentlichen ebene Oberseite (33) aufweisen, die in der Arbeitsposition senkrecht zur Druckrichtung (14) steht und in der gleichen Ebene wie die Oberseite der Matrize (19) liegt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hebel (22) als Winkelhebel ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelhebel einen kurzen Arm (23), an dem der Wandabschnitt (25) angeordnet ist und einen langen Arm (24) aufweist, an der sich eine Schwenkachse oder ein Schwenkbereich befindet.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel eine Außenseite (27') aufweist, die mit der Druckrichtung (14) einen spitzen Winkel einschließt und an einer entsprechend geneigten Gegenfläche (34) geführt ist, die entgegen der Druckrichtung (14) nach außen verläuft.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Hebel (22) in Umfangsrichtung der Ausnehmung (19) verteilt angeordnet sind.
- 5
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beweglichen Wandabschnitten (25) stationäre Wandabschnitte (20) vorgesehen sind, die im wesentlichen parallel zur Druckrichtung (14) verlaufen.
- 10
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (15) für jeden Hebel (22) eine Herausfallsicherung (27, 28) aufweist.
- 15
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (9) eine Ausnehmung (10) aufweist, in die ein Schaft (4, 4') des Hilfsfügeteils (2, 2') hineinragt und die von einer Druckfläche (11) umgeben ist, wobei das Hilfsfügeteil (2, 2') eine Hilfsschulter (7) aufweist, die an der Druckfläche (11) anliegt.
- 20
- 25 18. Werkstück mit einem Hilfsfügeteil, bei dem das Werkstück eine Ausformung aufweist, in die ein Fuß des Hilfsfügeteils hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß (6) mit dem Werkstück (3) eine Hinterschneidung bildet und die Hinterschneidung (29, 30) in Umfangsrichtung auf vorbestimmte Umfangsbereiche begrenzt ist.
- 30

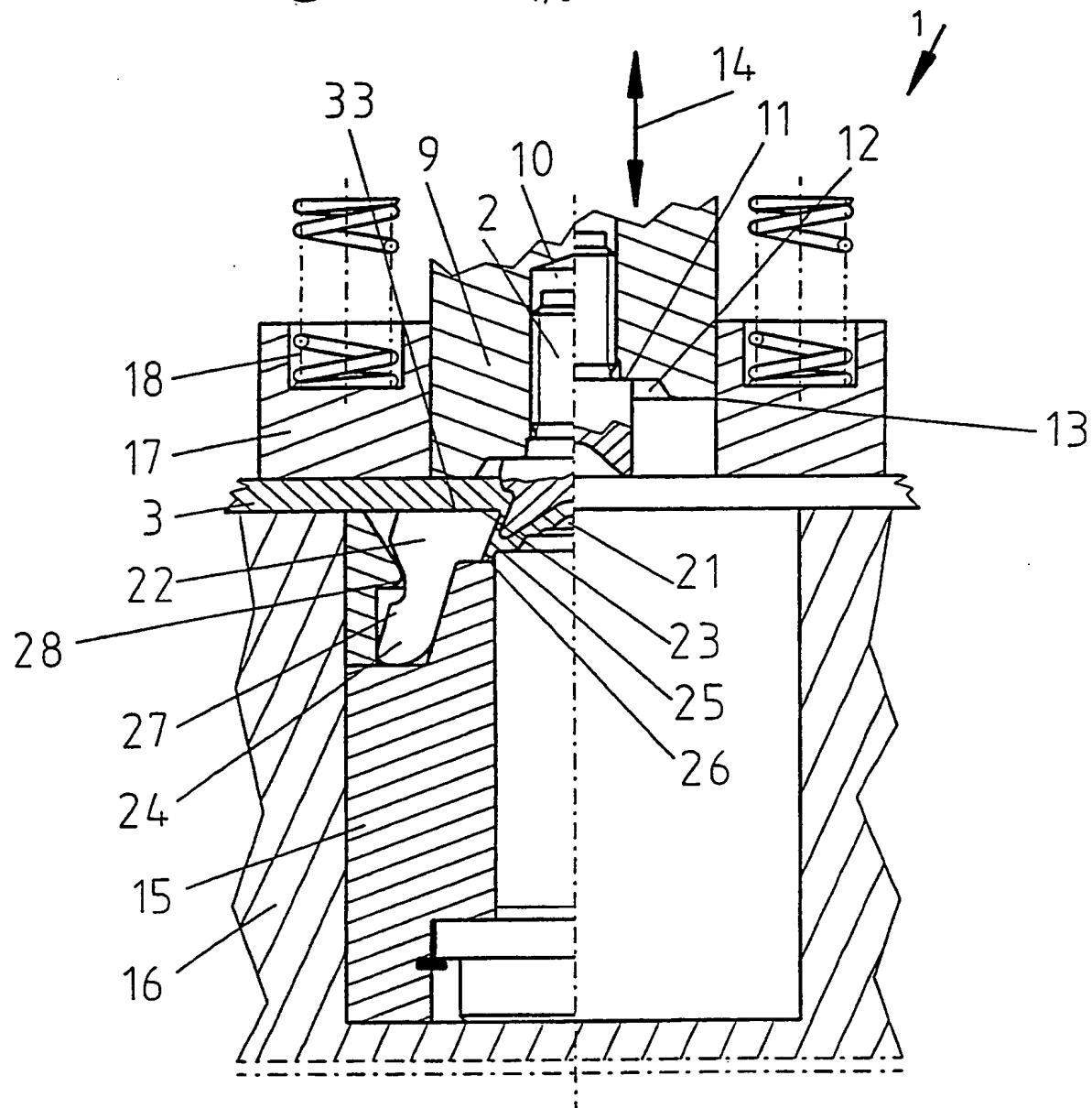


Fig.1

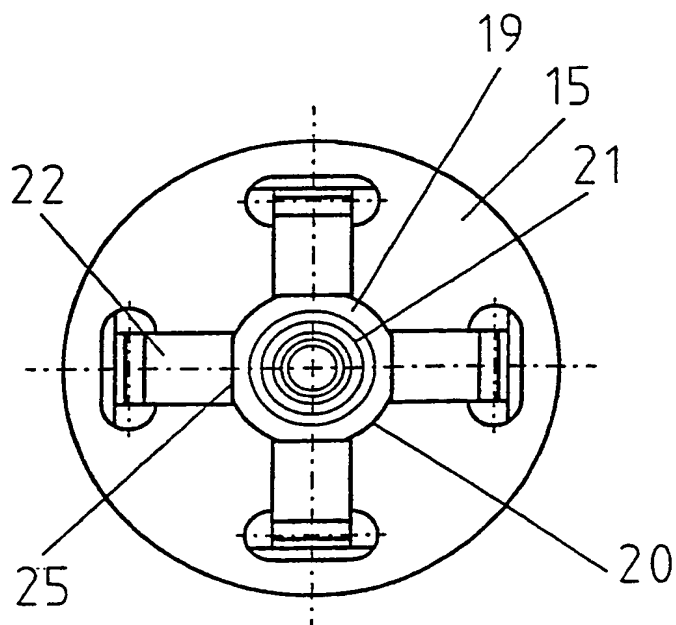
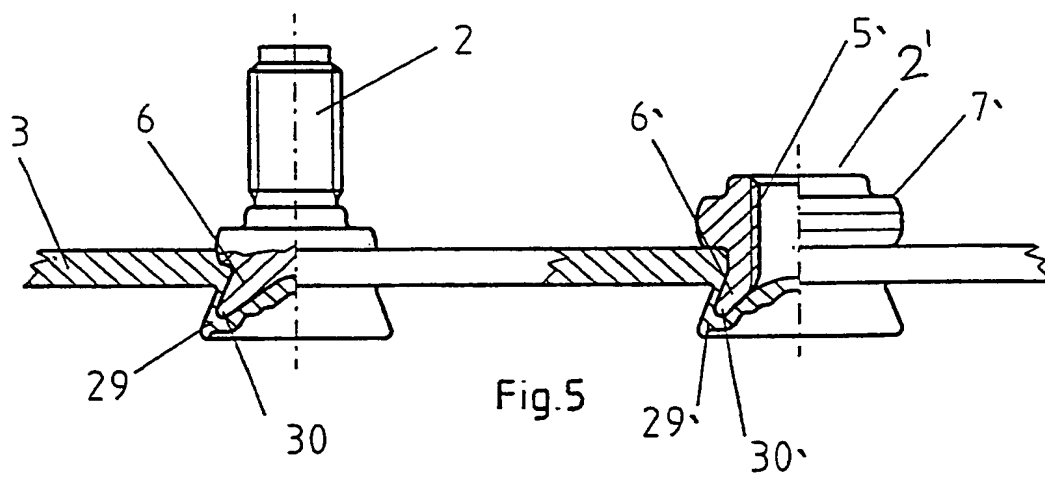
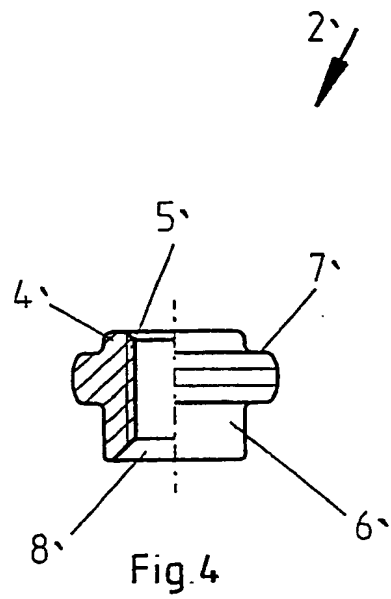
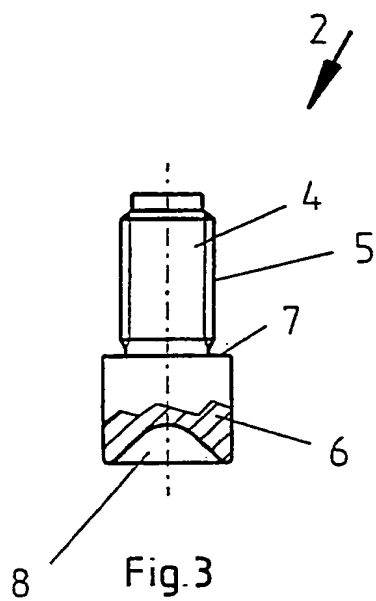
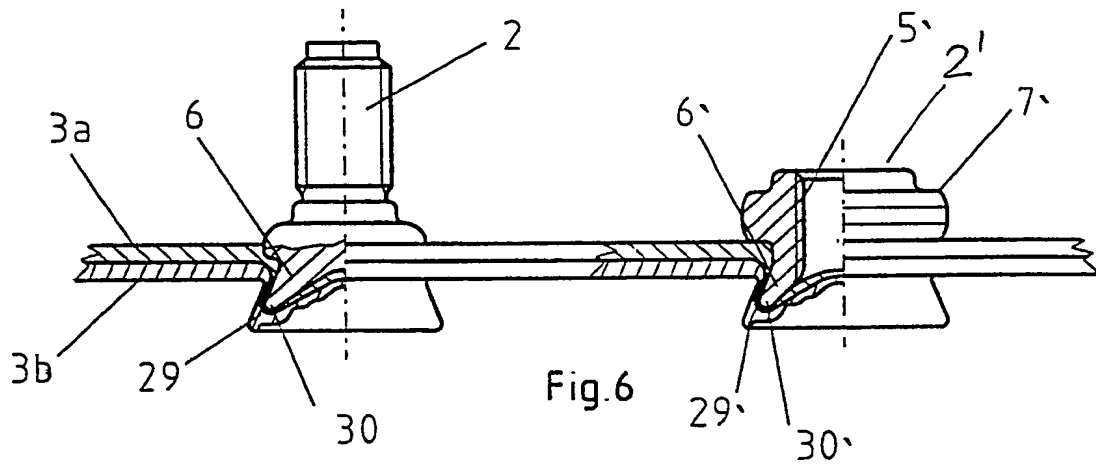


Fig.2







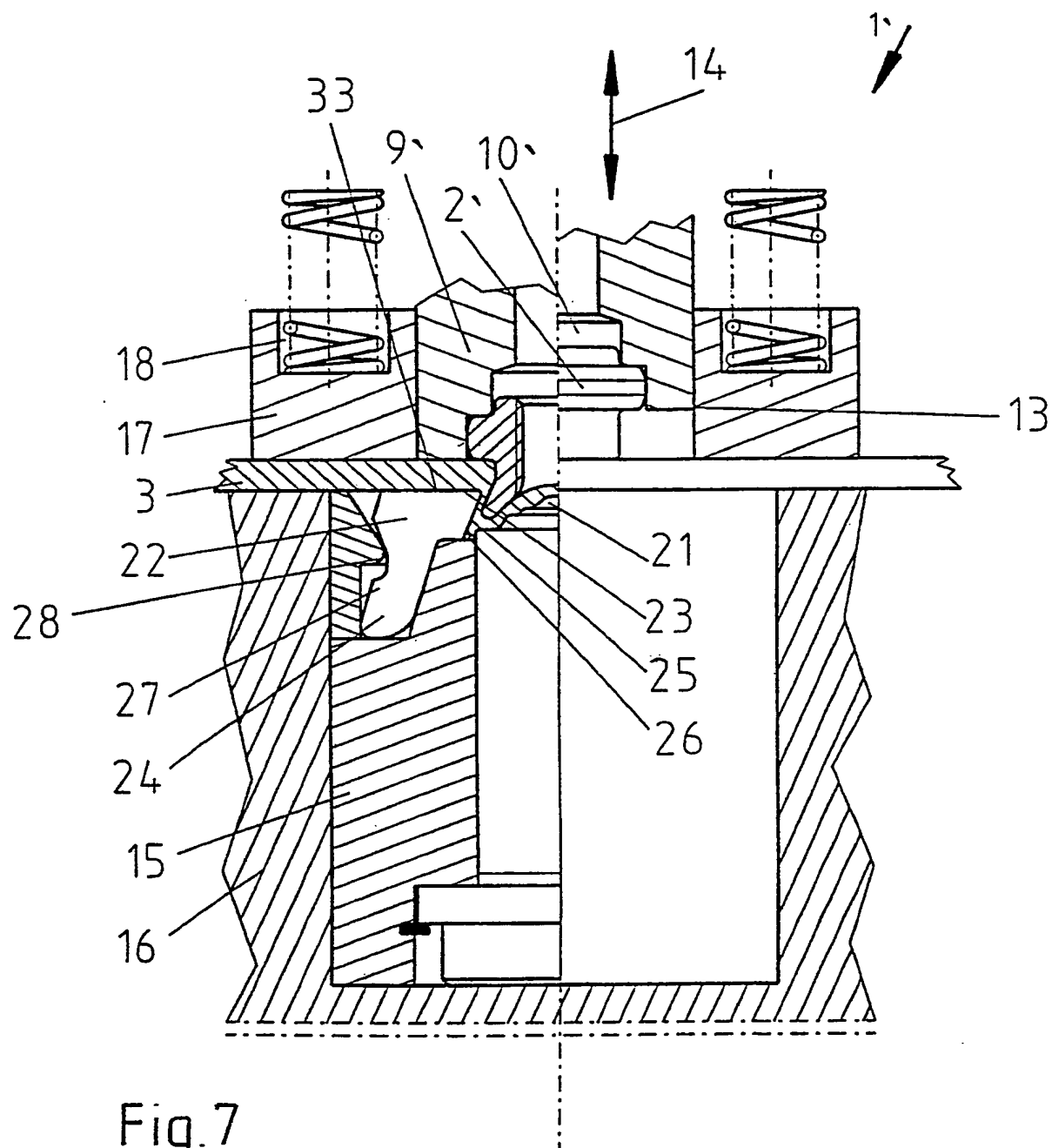


Fig. 7

5/6

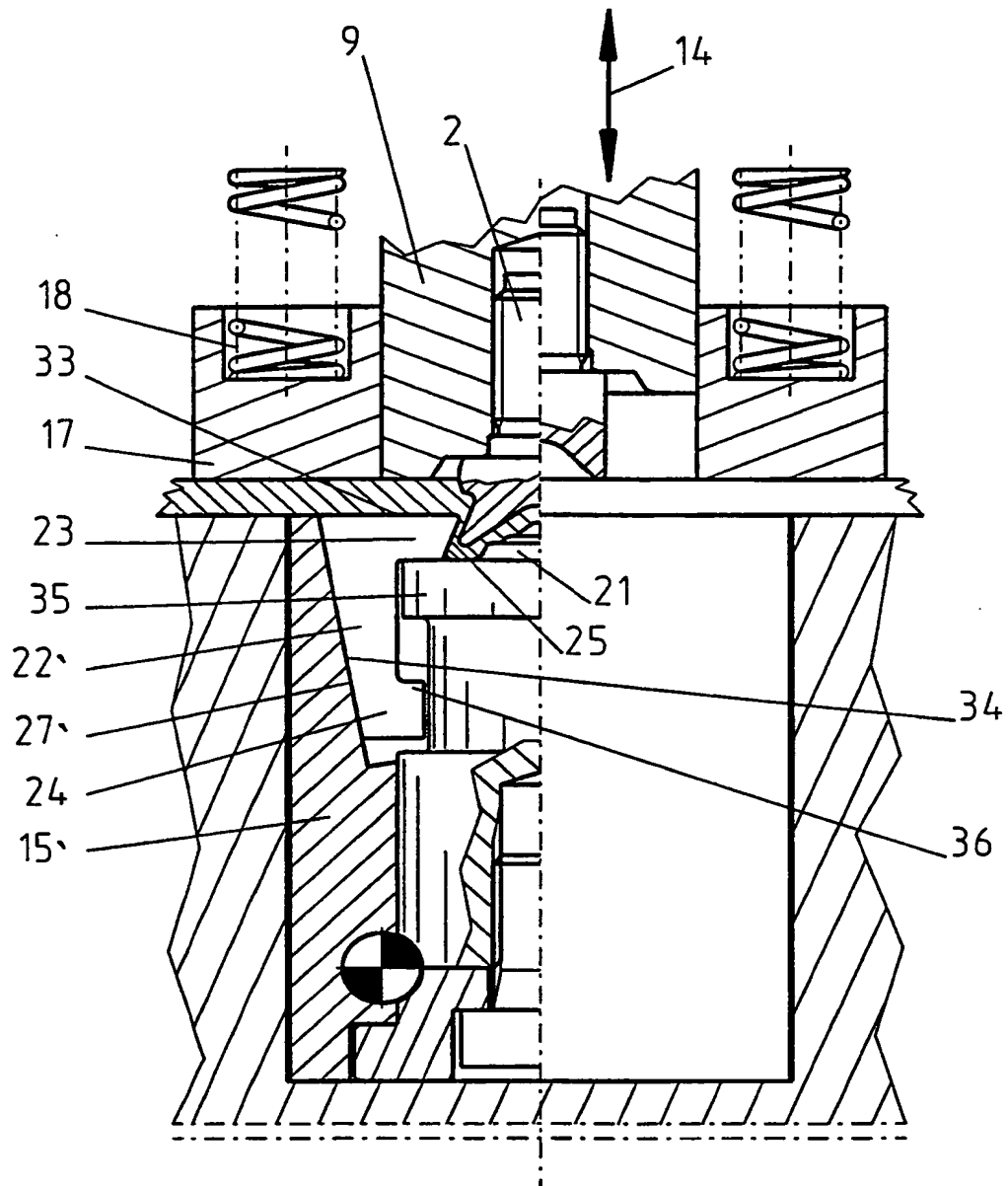


Fig. 8

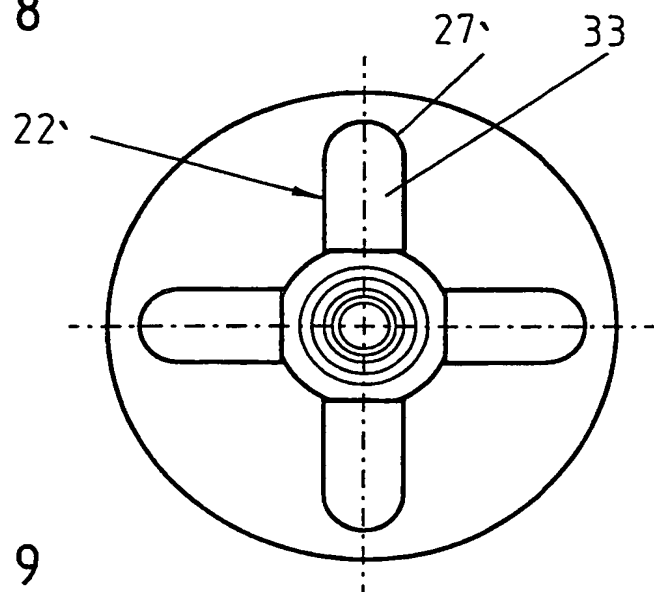


Fig. 9

6/6

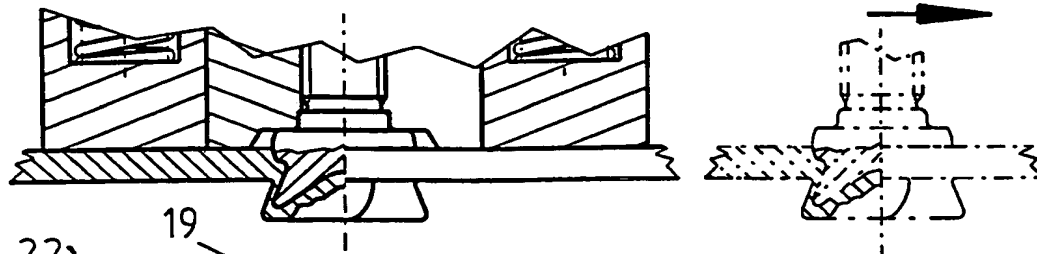


Fig. 10d

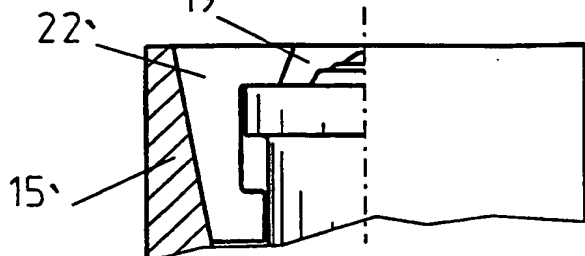


Fig. 10c

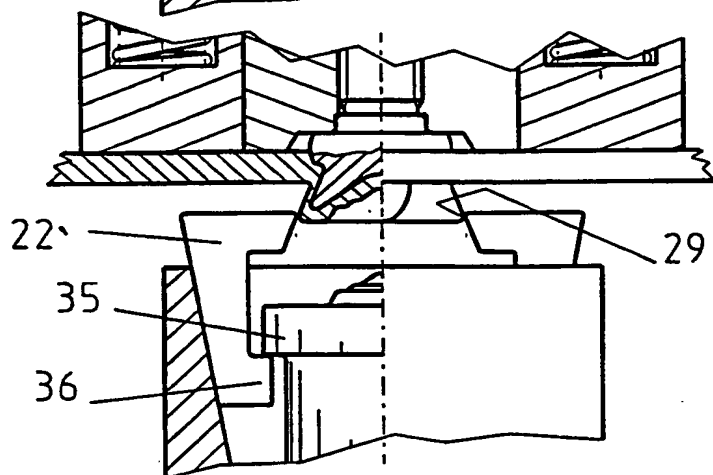


Fig. 10b

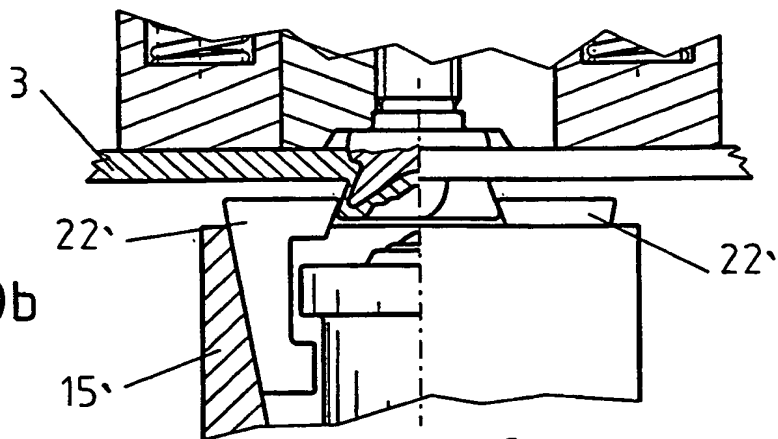
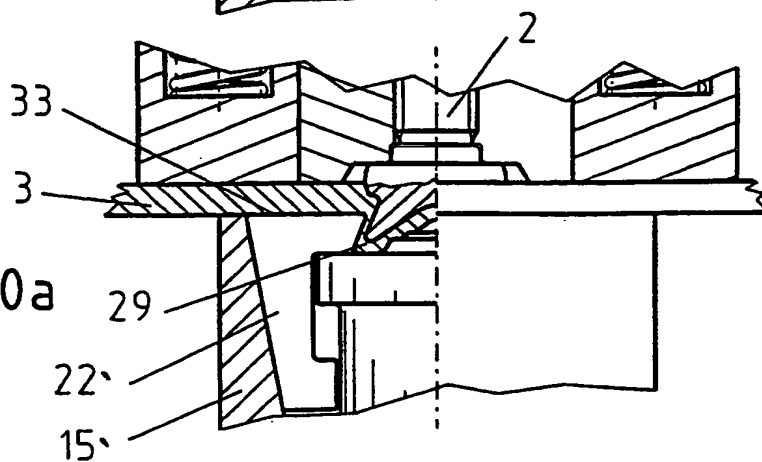


Fig. 10a



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Application No  
PCT/00/04153

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23P19/06 F16B37/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23P F16B B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 0 993 902 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 19 April 2000 (2000-04-19) claims; figures ---	1-18
X	US 4 064 617 A (OAKS DANIEL V) 27 December 1977 (1977-12-27)	1, 4, 5, 18
Y	column 2, line 33 -column 4, line 46; figures	8, 9, 14
A	---	2, 3, 6, 7, 10-13, 15-17
Y	US 5 339 509 A (SAWDON EDWIN G ET AL) 23 August 1994 (1994-08-23)	8, 9, 14
A	column 4, line 23 -column 11, line 3; figures --- -/--	1-7, 10-13, 15-18



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 2000

Date of mailing of the international search report

09/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte: [REDACTED] Application No  
PCT/EP 00/04153

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 47 831 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 20 May 1998 (1998-05-20) cited in the application figures -----	1,6,7,9, 17,18
A	GB 1 532 437 A (AVDEL LTD) 15 November 1978 (1978-11-15) page 2, line 31 - line 67; figures -----	1,9
A	US 4 574 453 A (SAWDON EDWIN G) 11 March 1986 (1986-03-11) column 3, line 10 -column 6, line 23; figures -----	1,9,18
P,A	WO 00 16928 A (MUELLER RUDOLF) 30 March 2000 (2000-03-30) figures -----	1-18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Application No  
PCT 00/04153

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0993902	A	19-04-2000	DE	19949355 A	27-04-2000
US 4064617	A	27-12-1977	CA	1057937 A	10-07-1979
			JP	1258807 C	12-04-1985
			JP	53030090 A	20-03-1978
			JP	59035732 B	30-08-1984
US 5339509	A	23-08-1994	US	4910853 A	27-03-1990
			US	5027503 A	02-07-1991
			US	4459735 A	17-07-1984
			US	5150513 A	29-09-1992
			US	5208974 A	11-05-1993
			US	4757609 A	19-07-1988
			US	5435049 A	25-07-1995
			US	5581860 A	10-12-1996
			US	5177861 A	12-01-1993
			US	5208973 A	11-05-1993
			US	5267383 A	07-12-1993
			CA	1166832 A	08-05-1984
			CA	1184019 A	19-03-1985
			DE	3106313 A	22-04-1982
			GB	2087284 A, B	26-05-1982
			GB	2123734 A, B	08-02-1984
			JP	1294151 C	16-12-1985
			JP	57050224 A	24-03-1982
			JP	60018259 B	09-05-1985
			JP	1346880 C	13-11-1986
			JP	60087935 A	17-05-1985
			JP	61013889 B	16-04-1986
			MX	174368 B	11-05-1994
			MX	155014 A	18-01-1988
			CA	1311347 A	15-12-1992
			DE	3713083 A	29-10-1987
			GB	2189175 A, B	21-10-1987
			JP	6104253 B	21-12-1994
			JP	62244533 A	24-10-1987
			KR	9106547 B	28-08-1991
			MX	165750 B	03-12-1992
DE 19647831	A	20-05-1998	CA	2214730 A	19-05-1998
			CN	1182653 A	27-05-1998
			CZ	9702737 A	17-06-1998
			EP	0842733 A	20-05-1998
			JP	10213108 A	11-08-1998
GB 1532437	A	15-11-1978	NONE		
US 4574453	A	11-03-1986	CA	1228255 A	20-10-1987
			CA	1243519 A	25-10-1988
			CA	1215221 C	16-12-1986
			DE	3314487 A	17-11-1983
			GB	2119683 A, B	23-11-1983
			JP	1601916 C	27-02-1991
			JP	2028005 B	21-06-1990
			JP	58217813 A	17-12-1983
			JP	1748349 C	08-04-1993
			JP	4023130 B	21-04-1992
			JP	63266206 A	02-11-1988

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Application No  
PCT/EP 00/04153

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4574453 A		MX 172561 B	03-01-1994
		MX 159994 A	23-10-1989
		US 4574473 A	11-03-1986
		US 4722647 A	02-02-1988
WO 0016928 A	30-03-2000	DE 19843834 A	13-04-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04153

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B23P19/06 F16B37/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P F16B B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	EP 0 993 902 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 19. April 2000 (2000-04-19) Ansprüche; Abbildungen	1-18
X	US 4 064 617 A (OAKS DANIEL V) 27. Dezember 1977 (1977-12-27)	1, 4, 5, 18
Y	Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 46; Abbildungen	8, 9, 14
A		2, 3, 6, 7, 10-13, 15-17
Y	US 5 339 509 A (SAWDON EDWIN G ET AL) 23. August 1994 (1994-08-23)	8, 9, 14
A	Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 11, Zeile 3; Abbildungen	1-7, 10-13, 15-18
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/ISA/210/04153

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 47 831 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 20. Mai 1998 (1998-05-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen ---	1,6,7,9, 17,18
A	GB 1 532 437 A (AVDEL LTD) 15. November 1978 (1978-11-15) Seite 2, Zeile 31 - Zeile 67; Abbildungen ---	1,9
A	US 4 574 453 A (SAWDON EDWIN G) 11. März 1986 (1986-03-11) Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 23; Abbildungen ---	1,9,18
P,A	WO 00 16928 A (MUELLER RUDOLF) 30. März 2000 (2000-03-30) Abbildungen -----	1-18

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0993902	A	19-04-2000	DE	19949355 A	27-04-2000
US 4064617	A	27-12-1977	CA	1057937 A	10-07-1979
			JP	1258807 C	12-04-1985
			JP	53030090 A	20-03-1978
			JP	59035732 B	30-08-1984
US 5339509	A	23-08-1994	US	4910853 A	27-03-1990
			US	5027503 A	02-07-1991
			US	4459735 A	17-07-1984
			US	5150513 A	29-09-1992
			US	5208974 A	11-05-1993
			US	4757609 A	19-07-1988
			US	5435049 A	25-07-1995
			US	5581860 A	10-12-1996
			US	5177861 A	12-01-1993
			US	5208973 A	11-05-1993
			US	5267383 A	07-12-1993
			CA	1166832 A	08-05-1984
			CA	1184019 A	19-03-1985
			DE	3106313 A	22-04-1982
			GB	2087284 A,B	26-05-1982
			GB	2123734 A,B	08-02-1984
			JP	1294151 C	16-12-1985
			JP	57050224 A	24-03-1982
			JP	60018259 B	09-05-1985
			JP	1346880 C	13-11-1986
			JP	60087935 A	17-05-1985
			JP	61013889 B	16-04-1986
			MX	174368 B	11-05-1994
			MX	155014 A	18-01-1988
			CA	1311347 A	15-12-1992
			DE	3713083 A	29-10-1987
			GB	2189175 A,B	21-10-1987
			JP	6104253 B	21-12-1994
			JP	62244533 A	24-10-1987
			KR	9106547 B	28-08-1991
			MX	165750 B	03-12-1992
DE 19647831	A	20-05-1998	CA	2214730 A	19-05-1998
			CN	1182653 A	27-05-1998
			CZ	9702737 A	17-06-1998
			EP	0842733 A	20-05-1998
			JP	10213108 A	11-08-1998
GB 1532437	A	15-11-1978	KEINE		
US 4574453	A	11-03-1986	CA	1228255 A	20-10-1987
			CA	1243519 A	25-10-1988
			CA	1215221 C	16-12-1986
			DE	3314487 A	17-11-1983
			GB	2119683 A,B	23-11-1983
			JP	1601916 C	27-02-1991
			JP	2028005 B	21-06-1990
			JP	58217813 A	17-12-1983
			JP	1748349 C	08-04-1993
			JP	4023130 B	21-04-1992
			JP	63266206 A	02-11-1988

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Inter. Aktenzeichen

PCT/EP 00/04153

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4574453 A		MX 172561 B	03-01-1994
		MX 159994 A	23-10-1989
		US 4574473 A	11-03-1986
		US 4722647 A	02-02-1988
WO 0016928 A	30-03-2000	DE 19843834 A	13-04-2000